

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Kenji TERAO

Title: RADIO COMMUNICATION TERMINAL AND RADIO SIGNAL RECEIVING METHOD

Appl. No.: Unassigned

Filing Date: 04/22/2004

Examiner: Unassigned

Art Unit: Unassigned

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

Japanese Patent Application No. 2003-123408
filed 04/28/2003.

Respectfully submitted,

By 

Date: April 22, 2004

FOLEY & LARDNER LLP
Customer Number: 22428
Telephone: (202) 672-5407
Facsimile: (202) 672-5399

David A. Blumenthal
Attorney for Applicant
Registration No. 26,257

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 2003年 4月28日
Date of Application:

出願番号 特願2003-123408
Application Number:

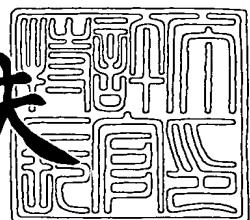
[ST. 10/C] : [JP2003-123408]

出願人 日本電気株式会社
Applicant(s):

2004年 2月12日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 53211165
【提出日】 平成15年 4月28日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H04B 7/08
H04L 27/38

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7番 1号 日本電気株式会社内
【氏名】 寺尾 賢二

【特許出願人】

【識別番号】 000004237
【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100123788

【弁理士】

【氏名又は名称】 宮崎 昭夫
【電話番号】 03-3585-1882

【選任した代理人】

【識別番号】 100088328

【弁理士】

【氏名又は名称】 金田 暢之

【選任した代理人】

【識別番号】 100106297

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 克博

【選任した代理人】

【識別番号】 100106138

【弁理士】

【氏名又は名称】 石橋 政幸

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 201087

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0304683

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 A G C受信機を用いた携帯電話のアンテナ切り替え方法、およびその携帯端末

【特許請求の範囲】

【請求項1】 A G C受信機を用いた携帯端末のアンテナ切り替え方法において、

前記携帯端末の起動時における前記A G C受信機の設定ゲインの更新周期を早くする高速動作中に、前記携帯端末の複数のアンテナを所定回数切り替える第1のステップと、

前記高速動作中に前記複数のアンテナを切り替える度に前記A G C受信機から出力された無線受信信号の瞬時無線電力を計算し、計算した瞬時無線電力値を前記複数のアンテナ毎に保存する第2のステップと、

前記高速動作の最後に、前記複数のアンテナ毎の無線受信信号の瞬時無線電力値の大小を判定し、前記複数のアンテナのうち瞬時無線電力値が最も大きなアンテナへの固定化を行う第3のステップとを有することを特徴とするA G C受信機を用いたアンテナ切り替え方法。

【請求項2】 前記第2のステップは、

前記高速動作中に前記複数のアンテナを切り替える度に、前記A G C受信機から出力された無線受信信号の平均電力値を計算する第4のステップと、

前記高速動作中に前記複数のアンテナを切り替える度に、前記第4のステップで計算された無線受信信号の平均電力値に基づいて前記A G C受信機に設定するゲインを計算し、計算したゲイン値を前記A G C受信機に設定する第5のステップと、

前記高速動作中に前記複数のアンテナを切り替える度に、前記第4のステップで計算された平均電力値および前記第5のステップで計算されたゲイン値に基づいて、前記A G C受信機から出力された無線受信信号の瞬時無線電力を計算する第6のステップとを含む、請求項1に記載のA G C受信機を用いたアンテナ切り替え方法。

【請求項3】 前記第4のステップは、前記A G C受信機がダイレクトコン

バージョン方式の受信機である場合、前記高速動作中に前記アンテナを切り替えてから前記ダイレクトコンバージョン方式固有のGCAの安定化時間が経過した後に、前記AGC受信機から出力された無線受信信号の平均電力を計算するステップである、請求項2に記載のAGC受信機を用いたアンテナ切り替え方法。

【請求項4】 AGC受信機を有する携帯端末において、

複数のアンテナと、

前記複数のアンテナを切り替えるアンテナ切り替え手段と、

前記携帯端末の起動時における前記AGC受信機の設定ゲインの更新周期を早くする高速動作中に、前記アンテナ切り替え手段を制御して前記複数のアンテナを所定回数切り替えるとともに、前記複数のアンテナを切り替える度に前記AGC受信機から出力された無線受信信号の瞬時無線電力を計算し、計算した瞬時無線電力値を前記複数のアンテナ毎に所定の保存手段に保存する瞬時電力計算手段と、

前記高速動作の最後に、前記複数のアンテナ毎の無線受信信号の瞬時無線電力値の大小を判定し、前記アンテナ切り替え手段を制御して前記複数のアンテナのうち瞬時無線電力値が最も大きなアンテナへの固定化を行う瞬時電力大小判定手段とを有することを特徴とする携帯端末。

【請求項5】 前記高速動作中に前記瞬時電力計算手段が前記複数のアンテナを切り替える度に前記AGC受信機から出力された無線受信信号の平均電力値を計算する平均電力計算手段と、

前記高速動作中に前記瞬時電力計算手段が前記複数のアンテナを切り替える度に、前記平均電力計算手段により計算された平均電力値に基づいて前記AGC受信機に設定するゲインを計算し、計算したゲイン値を前記AGC受信機に設定するゲイン計算手段とをさらに有し、

前記瞬時電力計算手段は、前記高速動作中に前記複数のアンテナを切り替える度に、前記平均電力計算手段により計算された平均電力値および前記ゲイン計算手段により計算されたゲイン値に基づいて、前記AGC受信機から出力された無線受信信号の瞬時無線電力を計算する、請求項4に記載の携帯端末。

【請求項6】 前記平均電力計算手段は、前記AGC受信機がダイレクトコ

ンバージョン方式の受信機である場合、前記高速動作中に前記アンテナを切り替えてから前記ダイレクトコンバージョン方式固有のGCAの安定化時間が経過した後に、前記AGC受信機から出力された無線受信信号の平均電力を計算する、請求項5に記載の携帯端末。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、AGC (Automatic Gain Control) 受信機を用いた携帯電話のアンテナ切り替え方法、およびその携帯端末に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、W-CDMA (Wideband-Code Division Multiple Access) システムにおいては、携帯端末において、受信品質の向上のために、異なる無線受信信号を受信する複数のアンテナを設け、複数のアンテナの各々で受信した無線受信信号を最適な利得が得られるように組み合わせることが行われている。

【0003】

しかしながら、携帯端末は小型であるために、複雑な受信機を設けることができない。また、携帯端末は当該携帯端末を保持している人間と共に移動することから受信環境が一定ではないために、無線受信信号を組み合わせる処理が複雑になってしまう。そのため、最近では、アンテナを切り替えるだけの単純なアンテナ切り替え方法が必要とされている。

【0004】

ところで、単純なアンテナ切り替え方法の一例として、無線受信信号の受信電力強度に基づいてアンテナの切り替えを行う方法がある。この方法では、受信電力強度は、携帯端末内に設けたAGC受信機で測定される（例えば、特許文献1参照）。このAGC受信機は、無線受信信号を当該無線受信信号のゲインをフィードバック制御しながら増幅するAGC動作を実行する受信機である。

【0005】

【特許文献1】

特開 2002-135346 号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述したような従来技術においては、A G C動作において、無線受信信号の受信電力強度を測定し、その測定結果に基づいてアンテナ切り替えを行っているため、アンテナ切り替えによる不安定な部分の無線受信信号を受信データとして使用する可能性があるという問題点がある。

【0007】

そこで、本発明の目的は、A G C動作において、アンテナ切り替えによる不安定な部分の無線受信信号を受信データとして使用することを防ぐことができるA G C受信機を用いた携帯電話のアンテナ切り替え方法、およびその携帯端末を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明のA G C受信機を用いた携帯端末のアンテナ切り替え方法は、前記携帯端末の起動時における前記A G C受信機の設定ゲインの更新周期を早くする高速動作中に、前記携帯端末の複数のアンテナを所定回数切り替える第1のステップと、前記高速動作中に前記複数のアンテナを切り替える度に前記A G C受信機から出力された無線受信信号の瞬時無線電力を計算し、計算した瞬時無線電力値を前記複数のアンテナ毎に保存する第2のステップと、前記高速動作の最後に、前記複数のアンテナ毎の無線受信信号の瞬時無線電力値の大小を判定し、前記複数のアンテナのうち瞬時無線電力値が最も大きなアンテナへの固定化を行う第3のステップとを有することを特徴とする。

【0009】

このように、携帯端末の起動時における高速動作中に、瞬時無線電力値の最も大きなアンテナへの固定化を行うことにより、高速動作が終了した後のA G C動作において、アンテナ切り替えによる不安定な部分の無線受信信号を受信データとして使用することを防ぐことが可能となる。なお、高速動作中は、タイミング的に無線受信信号のエンコード等の処理は行われておらず、無線受信信号を受信

データとして使用することはない。

【0010】

また、前記第2のステップは、前記高速動作中に前記複数のアンテナを切り替える度に、前記A G C受信機から出力された無線受信信号の平均電力値を計算する第4のステップと、前記高速動作中に前記複数のアンテナを切り替える度に、前記第4のステップで計算された無線受信信号の平均電力値に基づいて前記A G C受信機に設定するゲインを計算し、計算したゲイン値を前記A G C受信機に設定する第5のステップと、前記高速動作中に前記複数のアンテナを切り替える度に、前記第4のステップで計算された平均電力値および前記第5のステップで計算されたゲイン値に基づいて、前記A G C受信機から出力された無線受信信号の瞬時無線電力を計算する第6のステップとを含んでいても良い。

【0011】

また、前記第4のステップは、前記A G C受信機がダイレクトコンバージョン方式の受信機である場合、前記高速動作中に前記アンテナを切り替えてから前記ダイレクトコンバージョン方式固有のG C Aの安定化時間が経過した後に、前記A G C受信機から出力された無線受信信号の平均電力を計算するステップであっても良い。

【0012】

上記目的を達成するために本発明のA G C受信機を有する携帯端末は、複数のアンテナと、前記複数のアンテナを切り替えるアンテナ切り替え手段と、前記携帯端末の起動時における前記A G C受信機の設定ゲインの更新周期を早くする高速動作中に、前記アンテナ切り替え手段を制御して前記複数のアンテナを所定回数切り替えるとともに、前記複数のアンテナを切り替える度に前記A G C受信機から出力された無線受信信号の瞬時無線電力を計算し、計算した瞬時無線電力値を前記複数のアンテナ毎に所定の保存手段に保存する瞬時電力計算手段と、前記高速動作の最後に、前記複数のアンテナ毎の無線受信信号の瞬時無線電力値の大小を判定し、前記アンテナ切り替え手段を制御して前記複数のアンテナのうち瞬時無線電力値が最も大きなアンテナへの固定化を行う瞬時電力大小判定手段とを有することを特徴とする。

【0013】**【発明の実施の形態】**

以下に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0014】

図1は、本発明の一実施形態のA G C受信機を用いた携帯端末を示す図である。

【0015】

図1を参照すると、本実施形態の携帯端末は、アンテナ（A）1aおよびアンテナ（B）1bと、アンテナ切り替え機2と、平均電力計算部3と、A G Cゲイン計算部4と、瞬時電力計算部5と、メモリ6と、瞬時電力大小判定部7と、A／D変換部22a, 22bと、A G C受信機としてのダイレクトコンバージョン受信機100とを有している。なお、この携帯端末は、D S-C D M A (Direct Spread-Code Division Multiple Access) システムの携帯端末である。

【0016】

アンテナ（A）1aおよびアンテナ（B）1bは、自己の携帯端末宛の無線受信信号を受信する。

【0017】

アンテナ切り替え機2は、アンテナ（A）1aまたはアンテナ（B）1bのどちらか一方を選択し、選択したアンテナにより受信した無線受信信号をダイレクトコンバージョン受信機100に出力する。

【0018】

ダイレクトコンバージョン受信機100は、ダイレクトコンバージョン方式を採用したA G C受信機であり、搬送波周波数を中間周波数を介さずに直接ベースバンド周波数へ変換して受信動作を行うため、中間周波数（I F）フィルタが必要となるという利点がある。

【0019】

また、ダイレクトコンバージョン受信機100は、ゲイン制御器107を有しており、携帯端末の起動時に、無線受信信号を目標のゲインに高速に収束するために、ゲイン制御器107の設定ゲインの更新周期を早くしたモードを持つタ

イプである。

【0020】

なお、ゲイン制御器107は、ダイレクトコンバージョン方式固有のGCA (Gain Control amplifier) で構成されていない場合もあるが、本実施形態ではGCAで構成されている、または複数のGCAをコントロールしている構成であるものとする。GCAは安定化するまでに時間がかかるという特徴を有している。

【0021】

ダイレクトコンバージョン受信機100の構成としては、上述のゲイン制御器 (GCA) 107の他、高周波増幅器101と、直交ミキサ102a, 102bと、局部発信器103と、90°位相器104と、LPF105a, 105bと、既定帯域増幅器106a, 106bと、ゲイン制御器107とを有している。

【0022】

ダイレクトコンバージョン受信機100においては、アンテナ切り替え機2から出力された無線受信信号が高周波増幅器101を経由し、直交ミキサ102a, 102bにてI成分、Q成分の各々に直交変換される。そのため、直交ミキサ102a, 102bには、局部発信器103の出力と、局部発信器103の出力となる局部発信周波数の直交成分であって90°位相器104の出力とが各々供給される。直交ミキサ102aから出力されるI信号は、LPF105aおよび既定帯域増幅器106aを経由してA/D変換部22aに入力され、一方、直交ミキサ102bから出力されるQ信号は、LPF105bおよび既定帯域増幅器106bを経由してA/D変換部22bに入力される。このとき、高周波増幅器101および既定帯域増幅器106a, 106bは、ゲイン制御器 (GCA) 107の設定ゲインで無線受信信号を増幅する。

【0023】

A/D変換部22aおよび22bは、ダイレクトコンバージョン受信機100から各々出力されたI信号およびQ信号を、アナログデータからデジタルデータにA/D変換し、平均電力計算部3に出力する。

【0024】

平均電力計算部3は、A/D変換部22aおよび22bから各々出力されたI

信号およびQ信号の平均電力を計算し、計算した平均電力値をA G Cゲイン計算部4および瞬時電力計算部5に出力する。

【0025】

A G Cゲイン計算部4は、平均電力計算部3から出力された平均電力値に基づいて、ダイレクトコンバージョン受信機100内のゲイン制御器（G C A）107に設定するゲインを計算し、計算したゲイン値をゲイン制御器（G C A）107および瞬時電力計算部5に出力する。なお、A G Cゲイン計算部4は、計算したゲイン値を必要とされるタイミングまで保持する機能を備えており、計算したゲイン値をそのタイミングまで保持した後に出力する。

【0026】

瞬時電力計算部5は、A G Cゲイン計算部4から出力されたゲイン値の逆数と平均電力計算部3から出力された平均電力値に基づいて無線受信信号の瞬時の受信電力を計算し、計算した瞬時受信電力値をメモリ6に保存する。このとき、瞬時電力計算部5は、メモリ6に保存されている瞬時受信電力値があるときは、計算した瞬時受信電力値とメモリ6に保存されている瞬時受信電力値とを加算し、その加算結果をメモリ6に保存する。

【0027】

メモリ6は、アンテナ（A）1aおよびアンテナ（B）1b毎に、瞬時電力計算部5により計算された瞬時受信電力値を保存する。

【0028】

瞬時電力大小判定部7は、メモリ6に保存されているアンテナ（A）1aおよびアンテナ（B）1bの瞬時受信電力値の大小を判定し、アンテナ切り替え機2を制御して瞬時受信電力値が大きいアンテナへの固定化を行う。このとき、瞬時電力大小判定部7は、瞬時電力計算部5にて瞬時受信電力を複数回計算している場合、瞬時受信電力を平均化した値で比較を行う。

【0029】

以下に、図1に示した携帯端末の動作について、図1、図2、および図3を参考して説明する。

【0030】

図2は、図1に示した携帯端末の起動時において、無線受信信号を目標のゲインに高速に収束させるためにダイレクトコンバージョン受信機100内のゲイン制御器(GCA)107の設定ゲインの更新周期を早くした高速動作を説明する図である。図3は、図1に示した携帯端末の起動時における高速動作の最後に行われ、高速動作から通常のAGC動作に移行する時の動作を説明する図である。

【0031】

なお、本実施形態においては、携帯端末の起動時における高速動作において、後述する一連の動作をアンテナ(A)1aおよびアンテナ(B)1bの各々について4回行った後に、高速動作から通常のAGC動作に切り替わることを想定している。また、高速動作の最後には、アンテナ(A)1aまたはアンテナ(B)1bのどちらかへの固定化も行うものとする。また、アンテナ(A)1aまたはアンテナ(B)1bのどちらかに固定した後は、アンテナ切り替えを行わない通常のAGC動作に移行するものとする。

【0032】

図2を参照すると、本携帯端末の起動時となる時刻t1においては、アンテナ切り替え機2によりアンテナ(A)1aが選択されており、アンテナ(A)1aの無線受信信号がダイレクトコンバージョン受信機100に入力される。

【0033】

時刻t1においては、ダイレクトコンバージョン受信機100内のゲイン制御器(GCA)107の設定ゲインは初期値になっている。そのため、アンテナ(A)1aの無線受信信号は、ダイレクトコンバージョン受信機100により初期値のゲインで増幅され、A/D変換部22a, 22bによりデジタル信号にA/D変換された後、平均電力計算部3により平均電力が計算される。

【0034】

なお、平均電力計算部3が平均電力を計算する期間は、図2(図3も同様)に示されるように、ゲイン制御器(GCA)107の設定ゲインの更新周期およびゲイン制御器(GCA)107の安定化時間を考慮した期間である。具体的には、平均電力計算部3が平均電力を計算する期間は、ゲイン制御器(GCA)107の設定ゲインの更新周期内で、ゲイン制御器(GCA)107の安定化時間が

経過した後の期間となる（時刻 $t_6 \sim t_7$ 、時刻 $t_9 \sim t_{10}$ 、時刻 $t_{12} \sim t_{13}$ ）。ただし、ゲイン制御器（GCA）107の設定ゲインが初期値である場合、ゲイン制御器（GCA）107の安定化時間が既に経過していると考えられるため、平均電力計算部3が平均電力を計算する期間は、ゲイン制御器（GCA）107の設定ゲインの更新周期内の任意の期間となる（時刻 $t_1 \sim t_2$ 、時刻 $t_3 \sim t_4$ ）。

【0035】

平均電力計算部3が時刻 t_1 の時点で選択中のアンテナ（A）1aの無線受信信号の平均電力を計算する場合、時刻 t_1 の時点でゲイン制御器（GCA）107の設定ゲインは初期値である。そのため、平均電力計算部3は、ゲイン制御器（GCA）107の設定ゲインの更新周期内の任意の期間（時刻 $t_1 \sim t_2$ ）内の受信電力の平均値を計算し、この期間の最後に平均電力値をAGCゲイン計算部4および瞬時電力計算部5に出力する。

【0036】

瞬時電力計算部5は、時刻 t_2 において、平均電力計算部3からアンテナ（A）1aの無線受信信号の平均電力値が出力されると、アンテナ切り替え機2を制御してアンテナ（A）1aをアンテナ（B）1bに切り替える。なお、アンテナ（B）1bへの切り替えは時刻 t_3 で終了する。

【0037】

さらに、瞬時電力計算部5は、時刻 t_2 において、平均電力計算部3から出力されたアンテナ（A）1aの無線受信信号の平均電力値を、当該平均電力値が算出された時点でAGCゲイン計算部4から得ているゲイン値で割ることにより、アンテナ（A）1aの無線受信信号の瞬時受信電力を計算する。

【0038】

そして、瞬時電力計算部5は、時刻 t_3 において、上記で計算したアンテナ（A）1aの無線受信信号の瞬時受信電力値をメモリ6に保存する。このとき、瞬時電力計算部5は、メモリ6に保存されている瞬時受信電力値があるときは、計算した瞬時受信電力値とメモリ6に保存されている瞬時受信電力値とを加算し、その加算結果をメモリ6に保存する。また、瞬時電力計算部5は、アンテナ（A）

) 1 a およびアンテナ (B) 1 b 毎に、瞬時受信電力値をメモリ 6 に保存する。

【0039】

一方、A G C ゲイン計算部 4 は、時刻 t_3 において、平均電力計算部 3 から出力されたアンテナ (A) 1 a の無線受信信号の現在の平均電力値と、無線受信信号の収束目標との差分に基づき、今回ゲイン制御器 (G C A) 107 に設定するゲインを計算する。

【0040】

なお、A G C ゲイン計算部 4 がゲイン制御器 (G C A) 107 にゲインを設定するタイミングは、図 2 (図 3 も同様) に示されているように、平均電力計算部 3 にて次に行われる平均電力の計算が終了したタイミング (時刻 t_4 、時刻 t_7 、時刻 t_{10} 、時刻 t_{13}) となり、それまでの間は計算したゲイン値を保持する。

【0041】

A G C ゲイン計算部 4 が時刻 t_3 でゲインを計算した場合、平均電力計算部 3 にて次に行われる平均電力の計算が終了する時刻は時刻 t_4 である。そのため、A G C ゲイン計算部 4 は、時刻 t_4 において、上記で計算したゲイン値をゲイン制御器 (G C A) 107 および瞬時電力計算部 5 に出力する。

【0042】

上記で説明した処理により、アンテナ (A) 1 a の無線受信信号についての一連の動作が 1 回終了する。

【0043】

また、時刻 t_3 において、アンテナ切り替え機 2 によるアンテナ (B) 1 b への切り替えが終了すると、アンテナ (B) 1 b の無線受信信号がダイレクトコンバージョン受信機 100 に入力される。

【0044】

時刻 t_3 においては、ダイレクトコンバージョン受信機 100 内のゲイン制御器 (G C A) 107 の設定ゲインは初期値のままである。そのため、アンテナ (B) 1 b の無線受信信号は、ダイレクトコンバージョン受信機 100 により初期値のゲインで増幅され、A/D 変換部 22a, 22b によりデジタル信号に A/

D変換された後、平均電力計算部3により平均電力が計算される。

【0045】

平均電力計算部3が時刻t3の時点で選択中のアンテナ(B)1bの無線受信信号の平均電力を計算する場合、時刻t3の時点でゲイン制御器(GCA)107の設定ゲインは初期値である。そのため、平均電力計算部3は、ゲイン制御器(GCA)107の設定ゲインの更新周期内の任意の期間(時刻t3～t4)内の受信電力の平均値を計算し、この期間の最後に平均電力値をAGCゲイン計算部4および瞬時電力計算部5に出力する。

【0046】

瞬時電力計算部5は、時刻t4において、平均電力計算部3からアンテナ(B)1bの無線受信信号の平均電力値が出力されると、アンテナ切り替え機2を制御してアンテナ(B)1bをアンテナ(A)1aに切り替える。なお、アンテナ(A)1aへの切り替えは時刻t5で終了する。

【0047】

さらに、瞬時電力計算部5は、時刻t4において、平均電力計算部3から出力されたアンテナ(B)1bの無線受信信号の平均電力値を、当該平均電力値が算出された時点でAGCゲイン計算部4から得ているゲイン値で割ることにより、アンテナ(B)1bの無線受信信号の瞬時受信電力を計算する。

【0048】

そして、瞬時電力計算部5は、時刻t5において、上記で計算したアンテナ(B)1bの無線受信信号の瞬時受信電力値をメモリ6に保存する。このとき、瞬時電力計算部5は、メモリ6に保存されている瞬時受信電力値があるときは、計算した瞬時受信電力値とメモリ6に保存されている瞬時受信電力値とを加算し、その加算結果をメモリ6に保存する。また、瞬時電力計算部5は、アンテナ(A)1aおよびアンテナ(B)1b毎に、瞬時受信電力値をメモリ6に保存する。

【0049】

一方、AGCゲイン計算部4は、時刻t5において、平均電力計算部3から出力されたアンテナ(B)1bの無線受信信号の現在の平均電力値と、無線受信信号の収束目標との差分に基づき、今回ゲイン制御器(GCA)107に設定する

ゲインを計算する。

【0050】

AGCゲイン計算部4が時刻t5でゲインを計算した場合、平均電力計算部3にて次に行われる平均電力の計算が終了する時刻は時刻t7である。そのため、AGCゲイン計算部4は、時刻t7において、上記で計算したゲイン値をゲイン制御器（GCA）107および瞬時電力計算部5に出力する。

【0051】

上記で説明した処理により、アンテナ（B）1bの無線受信信号についての一連の動作が1回終了する。

【0052】

本実施形態においては、上記の一連の動作をアンテナ（A）1aおよびアンテナ（B）1bについて各々4回行った後、図3に示す動作に移行する。

【0053】

図3を参照すると、時刻t23において、瞬時電力計算部5により計算されたアンテナ（A）1aの無線受信信号の瞬時受信電力値（4回目）がメモリ6に保存され、時刻t26において、瞬時電力計算部5により計算されたアンテナ（B）1bの無線受信信号の瞬時受信電力値（4回目）がメモリ6に保存される。

【0054】

すると、受信電力判定部7は、時刻t26において、メモリ6に保存されているアンテナ（A）1aおよびアンテナ（B）1bの瞬時受信電力値の平均値（または加算値）のどちらが大きいかを判定し、時刻t27において、アンテナ切り替え機2を制御して瞬時受信電力値が大きい方のアンテナへの固定化を行う。

【0055】

そして、アンテナ（A）1aまたはアンテナ（B）1bのどちらか一方のアンテナへの固定化が行われた後に、アンテナ切り替えを行わない通常のAGC動作に移行する。なお、アンテナ（A）1aまたはアンテナ（B）1bのどちらか一方のアンテナへの固定化が行われた後も、高速動作のモードのままとし、その後の任意のタイミングで通常のAGC動作に移行することとしても良い。

【0056】

【発明の効果】

以上説明したように本発明においては、携帯端末の起動時におけるA G C受信機の設定ゲインの更新周期を早くする高速動作中に、複数のアンテナを切り替える度に無線受信信号の瞬時無線電力を計算して保存し、高速動作の最後に、複数のアンテナ毎の無線受信信号の瞬時無線電力値の大小を判定し、瞬時無線電力値が最も大きなアンテナへの固定化を行うこととしている。

【0057】

なお、携帯端末の起動時における高速動作中は、タイミング的に無線受信信号のエンコード等の処理は行われておらず、無線受信信号を受信データとして使用することはない。

【0058】

そのため、本発明のように、携帯端末の起動時における高速動作中に、瞬時無線電力値の最も大きなアンテナへの固定化を行うことにより、高速動作が終了した後のA G C動作において、アンテナ切り替えによる不安定な部分の無線受信信号を受信データとして使用することを防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態のA G C受信機を用いた携帯端末を示す図である。

【図2】

図1に示した携帯端末の起動時における高速動作を説明する図である。

【図3】

図1に示した携帯端末の起動時における高速動作の最後に行われ、高速動作から通常のA G C動作に移行する時の動作を説明する図である。

【符号の説明】

- 1 a, 1 b アンテナ
- 2 アンテナ切り替え機
- 3 平均電力計算部
- 4 A G Cゲイン計算部
- 5 瞬時電力計算部

6 メモリ

7 瞬時電力大小判定部

22a, 22b A/D変換部

100 ダイレクトコンバージョン受信機

101 高周波増幅器

102a, 102b 直交ミキサ

103 局部発信器

104 90° 位相器

105a, 105b LPF

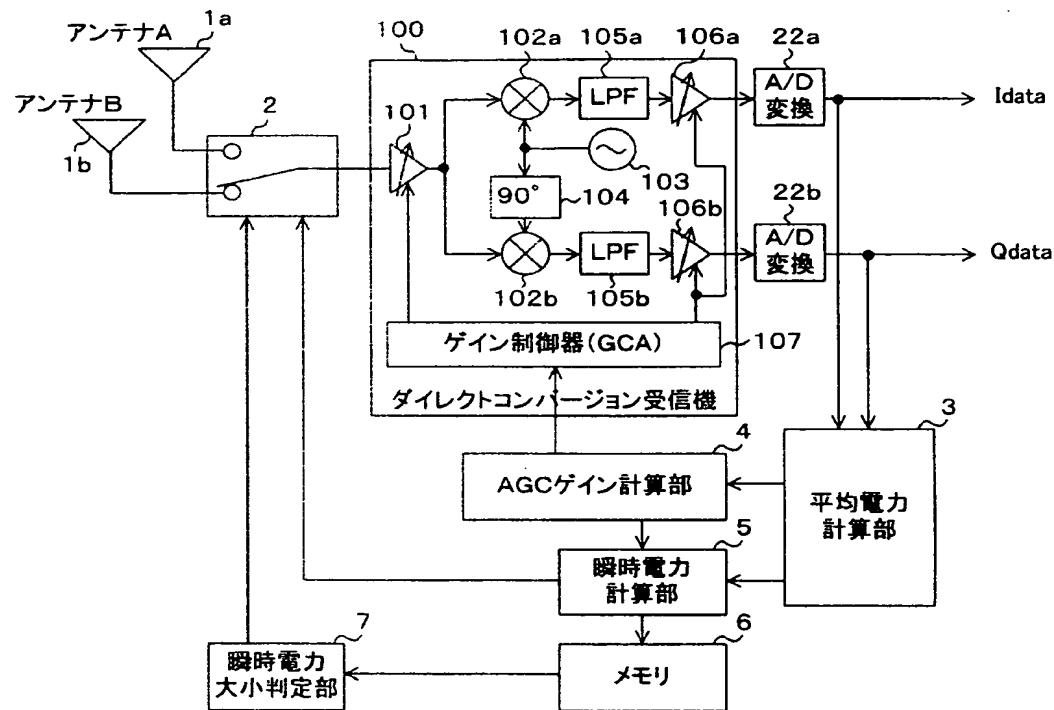
106a, 106b 既定帯域増幅器

107 ゲイン制御器 (GCA)

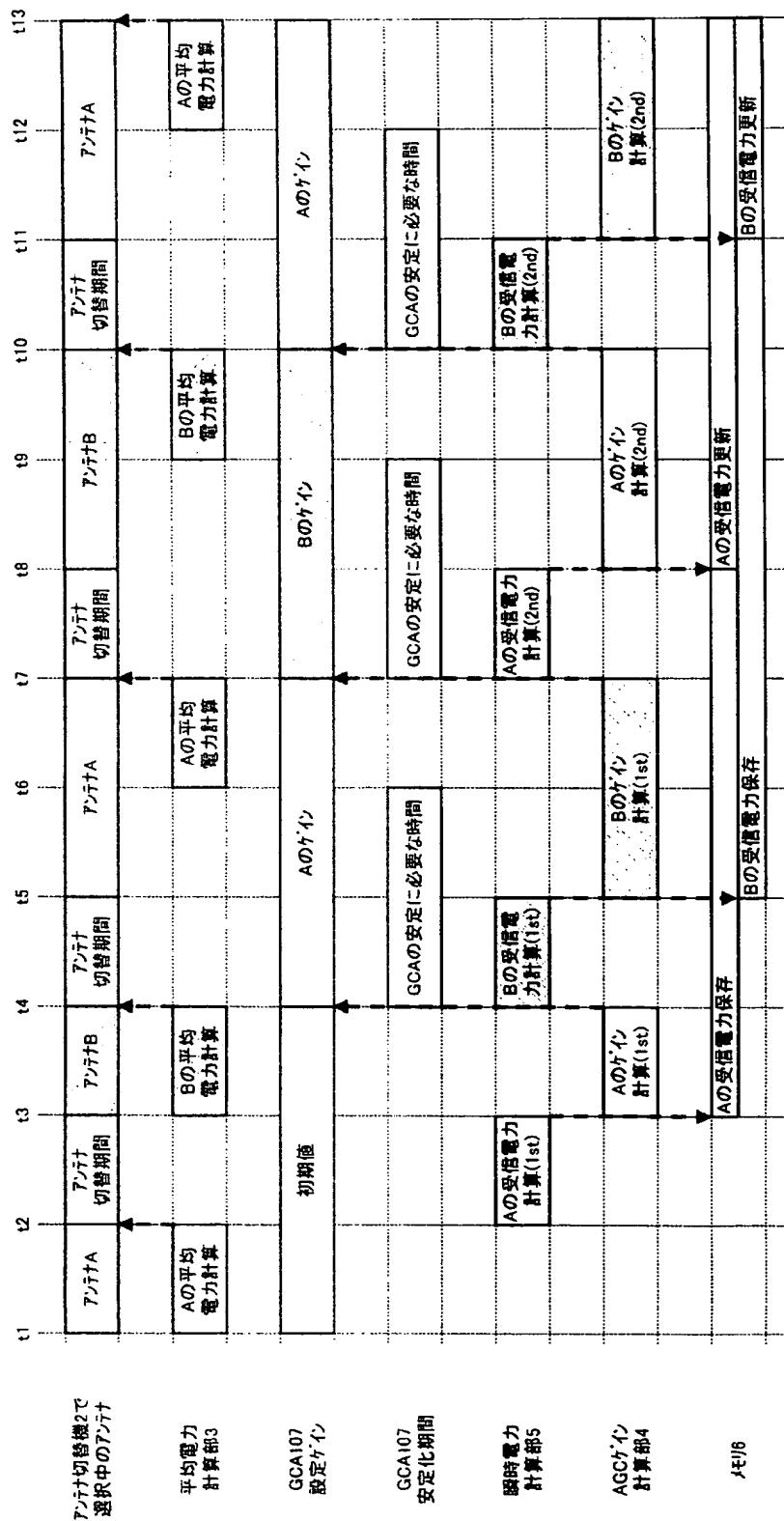
【書類名】

図面

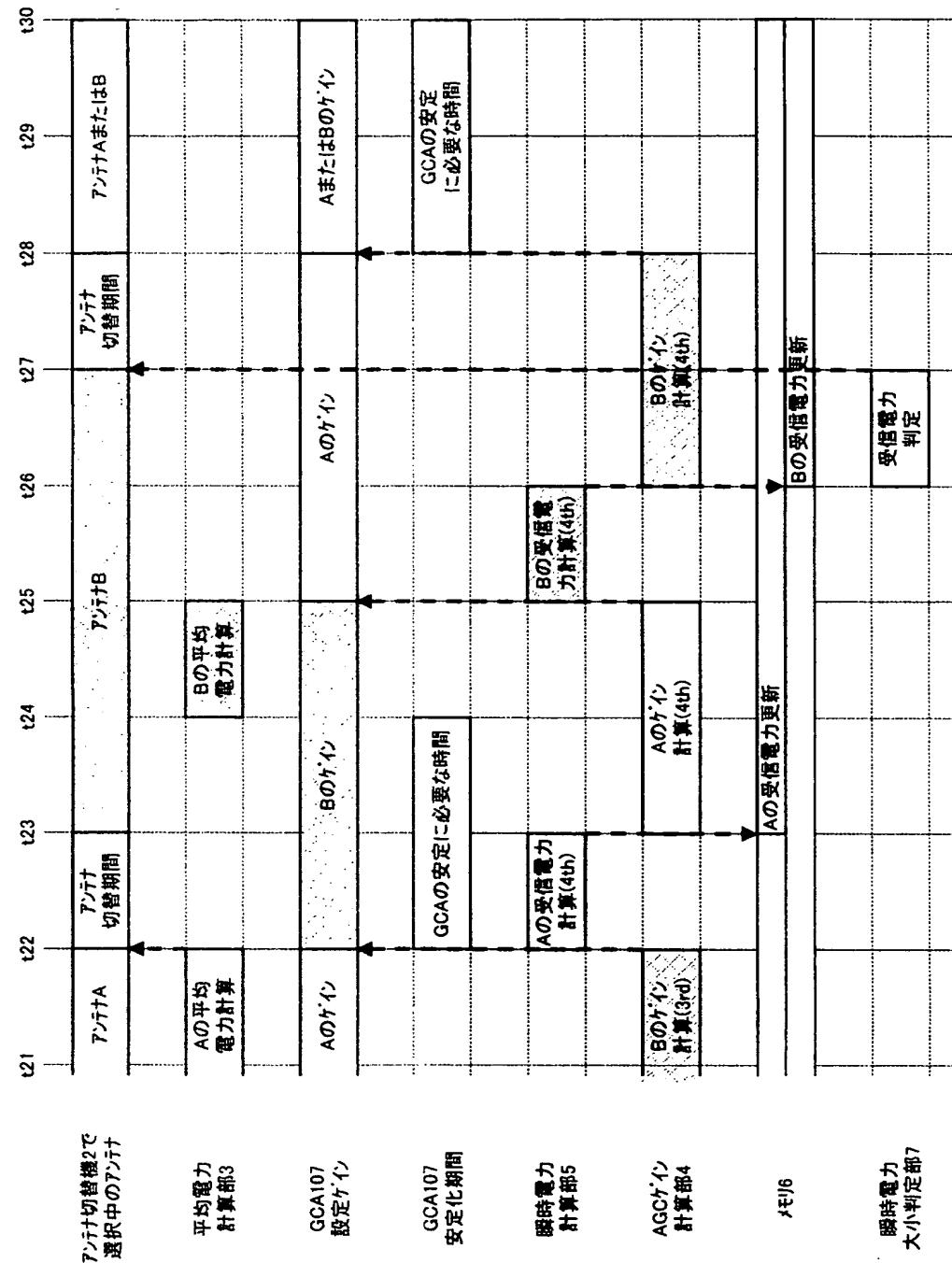
【図1】



【図 2】



【図3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 AGC動作において、アンテナ切り替えによる不安定な部分の無線受信信号を受信データとして使用することを防ぐ。

【解決手段】 瞬時電力計算部5は、携帯端末の起動時におけるダイレクトコンバージョン受信機100の設定ゲインの更新周期を早くする高速動作中に、アンテナ切り替え機2を制御してアンテナ1a, 1bを所定回数切り替える。そして、瞬時電力計算部5は、アンテナ1a, 1bを切り替える度に無線受信信号の瞬時無線電力を計算し、計算した瞬時無線電力値をアンテナ1a, 1b毎にメモリ6に保存する。瞬時電力大小判定部7は、高速動作の最後に、メモリ6に保存されているアンテナ1a, 1b毎の無線受信信号の瞬時無線電力値の大小を判定し、アンテナ切り替え機2を制御して瞬時無線電力値が大きなアンテナ1a, 1bのどちらか一方への固定化を行う。

【選択図】 図1

特願 2003-123408

出願人履歴情報

識別番号 [00004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区芝五丁目7番1号

氏 名 日本電気株式会社